

12  
D. D.

DISSERTATIO GRADUALIS,  
METHODOS NONNULLAS

**MAGNETES  
ARTIFICIALES  
CONFICIENDI,  
EXHIBENS,**

QUAM

*Suffr. Ampliff. Senat. Philos. in Reg. ad Auram Acad.*

PRÆSIDE

**MAG. ANDREA  
PLANMAN,**

Phys. PROFESS. REG. & ORDIN.

*Publice examinandam sistit*

**JOHANNES LITHANDER,**

SATACUNDENSIS.

In AUDITORIO MAJORI d. XXI. Julii A: MDCCLXVI.  
H. A. M. S.

---

ABOÆ,

Impressit JOH. CHRISTOPH. FRENCHELL.

*Dr. Magr*





§. I.



Inter observationes, quæ occasionem primum dederunt, excogitandi modum, quo vis magnetica, absque magnete in ferro excitari potest, omnino est referenda illa, qua sæculo priori compertum fuit, virgas ferreas, in certo situ, per longiorem temporis moram positas, hac vi tandem fuisse imbutas. Sic ex. gr. observavit D. CHEVALIER Massiliæ in Gallia axem ferreum, cui campana erat adpensa, in molliori lapide per 420 circiter annos agitatum, densam contraxisse rubiginem, quæ diffracta & ab axe separata, egregiam vim magneticam prodidit. Hinc Cel. DE LA HIRE de excitando magnetismo artificiali, primus quantum quidem constat cogitare cœpit. Tali autem id efficere conatus est experimento: infigebat lapidi mollioris consistentiæ plures virgas ferreas, quarum aliæ vi magnetica prius erant imprægnatæ, aliæ vero eadem vi destitutæ; elapso autem



autem decem annorum spatio,prehendit virgas ferreas rubigine consumtas, lapidem autem, cui infixæ erant, in magnetem conversum (Mem. de l'Acad. Roy. 1705.). Post illum, alias alii ad eundem finem perveniendi vias tentarunt. Sic REAUMUR virgam ferream prælo compressam, huc illucque flectendo, magneticam reddidit (Mem. de l'Acad. Roy. 1723.). Idem effecit Du FAY, continuis mallei ictibus virgam ferream pulsando, vel eandem, alterutro sui extremo perpendiculariter contra ferrum, aut aliud quodvis durius corpus, tundendo (Mem. de l'Acad. Roy. 1728.). Hæc vero tentamina, quamvis sua non sint defraudanda laude, iis tamen premebantur difficultatibus, ut, quæ permanens foret vis insignior, nonnisi post prælongam temporis moram excitari posset; quæ vero citius se prodidit, vivida quidem esset sed transiens. Quibus incommodis ut quacunque ratione obviam iretur, omnem moverunt lapidem assidui naturæ scrutatores; neque successus eorum conaminibus defuit.

## §. II.

Eorum, qui magnetes mere artificiales insigni vi instructos, perbreve tempore conficere docuerunt, primus habetur SERVINGTON SAVERY, Nobilis Anglus, qui jure censendus est, suis experimentis facem prætulisse Celeb. Viris KNIGHT, MICHEL, CANTON, ANTHEAULME, aliisque ad ea inventa, quibus artem conficiendi magnetes tantopere perfecerunt. Prolixum æque ac supervacaneum fo-



ret, singula inventa hic recensere, in primis cum SAVERYANA, MICHELIANA, & CANTONIANA diffuse satis exposita habeantur in egregia diss. de Magn. artif. quam J. BRANDER sub præf. Illustr. KLINGENSTIERNA Upsal. 1752 publicæ luci dedit. Interim tamen haud abs re erit, nonnulla horum inventorum, quæ aut cum ANTHEAULMEANIS aliquem nexum habent, aut simplicitate processus se commendant, vel leviter attigisse. Ut vero rem ordine persequamur, primum nobis recensenda sunt ea artificia, quæ adhibita sunt, ad excitandam *primam* seu *originariam* vim magneticam. Missis itaque SAVERYANIS operationibus, ceu valde incommodis, paucis dicendum est, qua ratione J. MICHEL Academicus *Cantabrig.* primam hanc vim produxit, in 6 virgis chalybeis mollibus & probe politis, long.  $2\frac{1}{2}$  lat.  $\frac{1}{4}$  poll. Interposuit nim. ille unam harum virgarum duobus parallelipipedis ferreis, utrumque long. circiter 4. ped. secundum meridianum magneticum collocatis, ita tamen ut versus boream paululum inclinarent; quæ parallelipipeda vel igne vel percussione versasse juvabit, felicioris successus causa. Hanc deinde virgam, cuspidi inferiori instrumenti cujusdam focarii unidentis, pluries strinxit, ab illa, quæ ad septentrionem vergebat extremitate semper incipiendo; quæ virga sic prima quasi rudimenta virtutis magneticæ obtinuit. Seposita hac 3 alias virgas pari modo magneticas reddidit. Utramque virgarum residuarum, unam post alteram, similiter parallelipipedis interposuit, loco autem furcæ, ad eandem im-



imprægnandas, usus est quatuor illis vi magnetica jam imbutis. Imposuit nim. has sibi invicem in formam fasciculi, ita ut unicam quasi constituerent virgam, simulque observavit, quod duæ harum virgarum ab uno latere, in eadem extremitate suos haberent polos austros, qua, duæ aliæ suos habebant polos boreos, & vice versa. Hunc deinde fasciculum virgæ imprægnandæ perpendiculariter ita imposuit, ut illius polus boreus respiceret hujus polum austrum & vice versa; frustulo vero ligneo inferne separavit fasciculum, ita ut virgæ intermediæ angulum formarent admodum exiguum. Quo facto, fasciculo hocce sæpius antrorsum retrorsumque adfricuit virgam subjacentem. Ambas has virgas, tali modo fortius reliquis imprægnatas, in classem retulit imprægnantium; duas vero de istis, quæ fasciculum constituebant, in earundem locum, inter parallelipeda substituit, quæ pari modo fœcundatæ, residuis duabus imprægnandis inserviebant. Quod priora illa artificia in hoc experimento adinet, eadem quoque imitatus est Cel. RICHMAN, ipsum vero adparatum aliquantum mutavit. In locum nempe focarii ferrei substituit veru, & parva adhibuit fulcimenta ferrea, quibus lamellam imprægnandam, inter parallelipeda, imposuit. Hac autem ratione, lamellæ chalybeæ majorem tribuit vim, quam eadem, methodo MICHELIANA imprægnata, acquirere poterat. (*Nov. Com. Ac. Sc. Petrop. T. IV. 1752 & 1753*).



Aliam viam ingressus est Cel. CANTON. Pandas ille sibi curavit duodecim virgas chalybeas, sex e chalybe molli, unaquæque 3. poll. longa, 3. lin. lata, &  $\frac{1}{2}$  poll. crassa, cum duobus frustis ferreis, utrumque dimidiæ longit. virgarum, ejusdem vero latit. & crass.; & sex alias duratas, long. 5  $\frac{1}{2}$  poll. lat.  $\frac{1}{2}$  poll. & crass.  $\frac{3}{8}$  poll. una cum duobus aliis frustis ferreis dimidiæ long. ejusdem vero lat. & crass. Tum superiori parti furcæ ferreæ, in situ ad horizontem perpendiculari positæ, admovit unam virgarum mollium, ope fili serici læva probe tensi, dextra deinde sumit forcipem focariam, cujus cuspide inferiori, virgam hanc inferne sursum, sed non vice versa, duodecies circiter, secundum quodvis latus adfricuit; atque sic primam in illa vim excitavit, ita ut extremitas superior in polum australem, inferior vero in borealem evaderet, quam igitur, ad evitandam polorum confusionem, signo quodam notavit. Eodem plane modo, tres alias virgas minores imprægnavit. Binas residuas, inter frustra sua ferrea, situ sibi parallelo, ad distantiam circiter  $\frac{1}{2}$  poll. ita collocavit, ut poli diversi nominis uni eidemque frusto adjacerent. Quatuor priores virgas, in formam fasciculi modo nuper descripto disposuit, quem deinde fasciculum normaliter imposuit medio alterutrius parallelæ, eandemque ter quaterve antrorsum & retrorsum adfricuit. Ductus vero in medio sistere fecit. Quo facto, frustulum ligneum, fasciculum inferne separans, removit, virgasque eundem constituentes, jam conjunctas



Has in alteram transtulit parallelam, in qua eandem peregit operationem, quam iterum repetiit in latera opposita, virgis conversis. Has virgas sic imprægnatas, interiores constituit in fasciculo sæpius dicto, ejusdemque extimas parallelas collocavit intra frustra ferrea, ut pari modo perstringerentur. Hæc denique operatio fuit repetita usquedum, nunquodque par ter quaterve fuit adfrictum.

### §. III.

Quod jam adtinet methodum, excitandi vim originariam, ANTHAULMEANAM (a) quæ A. 1760. ab Acad.

---

(a). Quam vide sis ipsius auctoris verbis hic transcriptam: *Sur une planche inclinée dans la direction du courant magnetique, je place de file deux barres de fer quarré de quatre à cinq pieds de longueur sur 14 à 15 lignes d'épaisseur, limitées quarrement par leurs extrémités interieures, ou qui se regardent, entre les quelles je laisse un intervalle de six lignes; j'applique à chacune de ces extrémités une espece d'armure formée avec de la taule de deux lignes d'épaisseur, de 14 à 15 lignes de largeur & une ligne de plus de hauteur, dont le coté, qui doit être appliqué à la barre, est limé & entierement plat; trois des bords de l'autre face sont taillés en biseau, ou chamfrain, le quatriem, qui doit excéder d'une ligne l'épaisseur de la barre, est limé quarrement pour former une espece de talon; pour remplir le rest de l'intervalle, je mets entre ces deux armures une petit languette de bois de deux lignes d'épaisseur; tout ainsi disposé & placé comme je l'ai dit dans la direction du cou-*



Acad. Scient. Imp. Petrop. præmio fuit condecorata, est illa egregia omnino variatio methodi MICHELIA-  
 næ, binas virgas ferreas in meridiano magnetico  
 collocatas, supponentis. Quo grandiores vero ad-  
 hibentur virgæ, eo melius, ipso animadvertente  
 auctore, procedit magnetismi excitatio. Exempli  
 loco autem proponit, adhibenda esse parallelipeda  
 ferrea, utrumque longit. 4. vel 5. ped. crass. & latit.  
 14 vel 15 lin. quæ tabulæ cuidam affigantur, secun-  
 dum unam eandemque rectam, ita ut extrema se  
 mutuo respicientia, quæ probe lævigata & ad lon-  
 gitudinem normalia esse oportet, 6 lin. spatio a se  
 invicem distent. Adplicetur deinde utrique harum  
 extremitatum lamella ferrea crass. 2 lin. latit. ejus-  
 dem ac parallelipeda, altit. vero paululum majo-  
 ris; reliquum quod superest spatii inter has lamel-  
 las frustulo ligneo impleatur. Tabula vero, cui im-  
 positus est totus hic adparatus, ita est collocanda,  
 ut parallelipeda hæce, quoad declinationem & in-  
 clinationem in directione magnetica sint sita. Quo  
 facto virga chalybea imprægnanda lamellis istis ad-  
 fricetur, pluries promovendo illam secundum lon-  
 gitudinem antrorsum atque retrorsum, lente & abs-  
 que

---

*rant magnetique, je glisse sur ces deux talons à la fois sui-  
 vant la longueur des barres de fer, la barre d'acier, que  
 je veux aimanter, la faisant aller & venir lentement d'un  
 de ses bouts à l'autre, comme on feroit si on aimantoit sur  
 les deux talons d'une pierre d'aiman. Vid. Auctoris, Me-  
 moire sur les aimans artificiels.*



que gravi pressione. Peracta hac frictione ab unoquoque latere virgæ imprægnandæ, non absque voluptate deprehendetur, eandem hac ratione eximia donatam esse virtute magnetica. Felicius experimentum succedet, si parallelipipeda ferrea in linea magnetica sita prius candescant & in eodem situ refrigerentur. Juvabit quoque inferiorem extremitatem candefactam in aquis refrigerasse & contra durius quoddam corpus tutudisse; id quod Celebris naturæ scrutator WILCKE, in litteris ad Cel. Præsidem haud ita pridem datis, nos edocuit.

§. IV.

Excitata jam primaria vi magnetica, dispicienda sunt illa artificia, quibus vis ista ad summum virtutis gradum augeri possit. Hunc in finem adhibendæ sunt virgæ chalybeæ, probe duratæ, quippe quæ virtutis magneticæ maxime sunt capaces & tenaces. De modo autem virgas indurandi, auctores non conveniunt. CANTON suas virgas in pelvi quadam ferrea, longitudine virgas indurandas superante, intra strata frustulorum corii, ex veteribus calceamentis scissorum, disponit, atque sic placido committit igni; pelvi bene rubicunda facta, & ita spatio semihoræ servata, virgas ingenti aquæ quantitati immergit. ANTHEAULME plures proponit indurandi modos, quibus tamen omnibus præferendam censet virgarum chalybearum, cerasini coloris igne factarum, refrigerationem in solutione salis ammoniaci. Quicquid horum sit, ingenue fatendum



est, indurationis modum, qui succedit in certâ quadam chalybis specie, singulis tamen speciebus non convenire; id quod, plurimis in hunc finem institutis experimentis, expertus est Cel. WILCKE. Si itaque, semel induratis virgis, magnetismi communicatio expectationi non respondeat, repetenda est induratio, variatis pro re nata circumstantiis, quæ in diff. *Om Jernets förvandling til Stål*, sub præf. Celeb. GADD nuperrime hic ventilata, egregie atque erudite exponuntur.

### §. V.

Quod jam ulteriorem processum methodi MICHELIANÆ adtinet, disponantur 6 virgæ chalybeæ duratæ in una serie, ita ut extrema singularum signata boreum respiciant. Fasciculo deinde, ad modum in §. II. descriptum, composito ex 6 virgis mollioribus jam imprægnatis (§. cit.) & medio seriei sic imposito, ut latus, quod efficiunt virgæ polum austrum deorsum habentes, vergat versus extrema notata, tota series ter quaterve adfricetur. Tum, extremis intermediis factis, & vice versa, dicto fasciculo quatuor solum intermediæ stringantur, ne extremæ vim priori situ acquisitam amittant. Quo facto, convertatur tota series, pariterque adfricentur latera opposita primo intermediarum deinde extremarum, in medio ut antea collocatarum. Indurentur jam 6 illæ virgæ molles, quæ hætenus fuere imprægnantes, & induratæ disponantur in una serie, ut pari modo magnetismo imbuantur a 6 istis nuper-



perrime imprægnatis & in fasciculum rite constitutis. Alternatio vero, qua imprægnantes fiunt imprægnandæ, & imprægnatæ vicissim imprægnantes, eousque repetatur, quoad virgæ nullum amplius patiantur virium augmentum. Si virgæ 6 poll. longiores sint imbuendæ, pluribus quam 6 imprægnantibus opus habet MICHEL; igitur vel hanc ob causam, ipsius imprægnandi methodum postponendam esse censemus CANTONIANÆ, quæ sequenti absolvi-  
tur processu: binæ virgarum duratarum, quarum jam in §. II. facta est mentio, parallelæ constituantur, intra ferrea ista frustra illis competentia (§. cit.) ita ut poli diversi nominis unum idemque frustum tangant. In fasciculum deinde disponantur 6 virgæ chalybis molles, eademque utraque parallela modo in §. cit. descripto stringatur. Hisce sic imprægnatis, in earundem locum substituantur binæ aliæ virgæ duratæ, ut pari modo magnetismo imbuantur. Hoc facto, seponantur virgæ molles & in fasciculum componantur quatuor istæ novissime imprægnatæ, ut iisdem duæ residuæ adfricentur. Dumque ulterius pari prorsus modo fiat cum his virgis, ac cum mollibus (§. cit.) factum est, evadet tandem unumquodque par ter aut quater adfrictum. Cum vero hoc pacto, virgis tantum magnetismi communicari nequeat, quantum recipere possunt; adhibet CANTON ultimo ductus, quos vocat horizontales: nempe manentibus binis virgis intra frustra sua parallelis, binas alias polis amicis conjungit, ac si unam eandemque constituerent rectam; has sic conjunctas, medio



alterutrius parallelæ imponit, observata tamen polorum oppositione, h. e. ut polus boreus unius virgarum conjunctarum respiciat versus polum austrum virgæ subjacentis, alterius vero polus auster versus hujus boreum. Quo facto, utramque harum virgarum simul ducit in partes contrarias usque ad extrema virgæ subjacentis. Translatis iterum imprægnantibus in medium imprægnandæ, similis fiat ductus, qui bis aut ter repetatur. Idem ductus agantur in altera virga parallela, virgisque conversis in latera opposita repetantur. Fiant deinde imprægnantes imprægnandæ, atque continuetur hæc reciprocatio, donec unum quodque par, ductibus his horizontalibus, bis aut ter fuerit adfrictum. Quo facto habebunt virgæ tantam vim, quantam recipere possunt.

#### §. VI.

Ut vero ad Cl. ANTHEAULME iterum redeamus; observare licet illius processum quasi compositum esse ex MICHELIANO & CANTONIANO: præscribit nempe ille quoque duodecim virgas chalybeas æqualis magnitudinis atque probe induratas parandas esse, quarum decem magneticis factis (§. III.) reliquas binas ita imprægnandas esse docet: scilicet unamquamque virgam imprægnandam intra duas imprægnatas collocat, ut binæ habeantur virgarum series, inter se parallelæ, & a se invicem aliquot polli., prout virgarum fert magnitudo, distantes, nec non terminatæ frustis suis ferreis in modum CANTONI (§. V.) quo juxta observandum est, quod virgarum extre-



trema notata unius seriei dirigantur in contrariam plagam cum extremis notatis alterius seriei. Residuas vero 6 imprægnatas deinde in fasciculum disponit, eodem plane modo, ut habet MICHEL (§. II. & V.) quo utramque seriem fricari curat, sæpius antroorsum & retrorsum perpendiculariter ducendo hunc fasciculum ab uno seriei extremo ad alterum. Hac frictione aliquoties repetita, ab utroque serierum latere, virgis pluries, absque ulla ordinis mutatione conversis; postremo dat seriebus ab utroque latere *ductus horizontales* a binis virgis imprægnatis, quas secundum longitudinem ad distantiam  $\frac{1}{2}$  lin. collocat in serie imprægnanda, habito eodem respectu polorum, ac habuit CANTON (§. V. ad fin.); in hac positione dein virgas imprægnantes, haud aliter ac si unam constituerent virgam, antroorsum & retrorsum, per totam seriem, pluries atque lente ducit, conversisque seriebus ab oppositis lateribus eodem peragit ductus.

#### §. VII.

Tandem ad recensenda levissima illa pericula, quæ nobis instituere lieuit, devolvimur. Paranda nobis curavimus bina parallelipipeda ferrea, utrumque long. circiter  $4\frac{1}{2}$  ped. & crass. 10 lin. quibus rite dispositis in linea magnetica, in modum ab ANTHEAULME præscriptum (§. III.) mox deprehensus est in illis aliqualis magnetismus: scilicet virgæ chalybeæ, ab unoquoque latere, antroorsum & retrorsum, pluries secundum longitudinem, adfrictæ extremitatibus intermediis horum parallelipipedorum, vim



vim magneticam prodidere in levandis acubus minoribus; quamvis extrema hæcce nondum fuerint ornata: armatura ista ferrearum lamellarum (§. III.). Quam primum autem armatura rite fuit adplicata, mox quoque magnetismus insignior se prodidit, adeo ut eadem virgæ chalybeæ induratae, decies vel duo decies ab unoquoque latere istius armaturæ adfrictæ, circiter 25 majus ferri pondus elevarent ac antea. Comparavimus nobis quatuor virgarum classes, variæ magnitudinis; unaquæque classis constabat virgis numero duodecim. Minimæ virgæ erant long. 3. poll. lat. 3. lin. & crass.  $\frac{1}{2}$  lin. maximæ vero 5 poll. longæ, 5. lin. latæ, &  $1\frac{1}{2}$  lin. crassæ. Hisce partim modo vulgari, partim in solutione salis ammoniaci atque salis communis, induratis, nunc hanc, nunc illam methodorum allatarum adhibuimus, ad efficiendam aliam atque aliam classem magneticam, & quidem fere pari cum successu, aliis quadruplum sui ponderis, aliis aliquanto magis elevantibus. Nam aliæ virgarum deprehensæ sunt magis, aliæ minus capaces virtutis magneticæ, quamvis ejusdem fuerint magnitudinis, & eodem modo induratae. Fecimus quoque periculum in consimili ferramento, quo methodus CANTONIANA in diss. cit. §. XI. emendanda proponitur; verum hoc pacto vix ullum virtutis augmentum in virgis deprehensum est; cujus rei rationem in ferro virgas imprægnandas interjacente ponendam esse monet Celeb. WILCKE; quippe quo actio immediata harum virgarum in se invicem impeditur. Ceterum, sæpius observavimus, unum virgæ latus majori donatum



natum fuisse vi præ reliquis; leges vero, quas natura hac in re sequatur, plurimis adcuratissimis experimentis sunt detegendæ, ad quæ instituenda, nobis & otium, & adminicula necessaria defuerunt. Hæc itaque cum plurimis aliis circumstantiis, quæ nobilissimam hanc materiam concernunt, in commodius tempus, si Deo visum fuerit, pertractanda differimus; coronidis loco, paucissima de præstantia magnetum artificialium dicturi.

§. VIII.

Magnetes artificiales naturalibus præstare, quisque facile dabit, qui vel id solummodo perpenderit, quod illi paratu sint facillimi, cum hi, in primis si melioris fuerint notæ, difficulter omnino adquirantur. Præterea virtus debilitata, aut prorsus amissa, facilius excitabitur, & ad pristinam suam perfectionem reducetur in magnetibus artificialibus, quam in naturalibus, prout ANTHEAULME pulchre observat l. c., simulque addit, virgas cujuscunque magnitudinis, & qualicunque vi imprægnatas, fortiori vi imbuere alias virgas, ejusdem magnitudinis, quam grandiores & maxime generosi magnetes naturales. Cumque magnetes artificiales, ad quamcunque volueris formam effingi facillime possint; patet illos insuper ad varios usus naturalibus multo esse aptiores; sic ex.gr. magnetes artificiales, imprægnandis acubus nauticis optime inserviunt, quia non solum fortius imprægnant, prout jam observavimus, verum etiam illorum ope, ob formæ commoditatem, virtus magnetica, æqualiter distribui potest, per totam acum, in qua



quâ re, acuum nauticarum, ponenda est præstantia; quam vero æqualem distributionem, per magnetes naturales ægre admodum conciliari his acubus, testatur in hac re versatissimus ANTHEAULME. Præterea, detecta, nuperrimis experimentis, virium magneticarum, ad tollendos vel saltem leniendos dentium dolores, efficacia, quam felix jam toties comprobavit eventus, constat, magnetes artificiales ob aptissimam, qua donari possunt formam (\*) ad hunc finem obtinendum præferendos quoque esse naturalibus, quibus ea semper est danda figura, quam magnitudo lapidis, & polorum in illo situs requirunt.

Sed claudant hanc opellam egregiæ observationes, quas Celeb. WILCKE contigit colligere inter instituendum experimenta magnetica, dolores dentium præstantia: nempe 1) erit dolor ex carie dentium, si experimentum succedat; 2) magnes probe adplicandus est denti, in quo dolor sentitur; 3) nulla sanatio fit absque sensu algoris, stimuli, pulsus vel puncturæ in dente; 4) dolor intra spatium 4 aut 6 minutorum primorum lenitur, dummodo experimentum successu gaudet 5) redduntur hujusmodi experimentis virgæ magneticæ notabiliter debiliores.

---

(\*) Doctor KLÄRICH, qui experimenta magnetica cum successu Göttingæ instituit, eaque litteris, Mense Martio A. 1765 datis, publici juris fecit, adhibuit virgas chalybeas 6 poll. long. & 2 lin. lat., polumque boreum denti dolorifico probe adplicuit, facie ad boream versa. Vid. *Nov. Publ. Stückb.* N. 33. A. 1765.